

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-075017

(43)Date of publication of application : 19.03.1996

(51)Int.Cl.

F16K 7/16  
F16K 7/17

(21)Application number : 06-211464

(71)Applicant : MOTOYAMA SEISAKUSHO:KK

(22)Date of filing : 05.09.1994

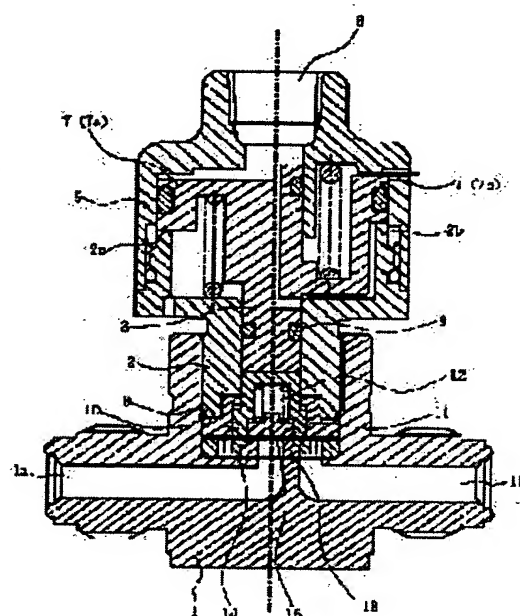
(72)Inventor : SUGANO YOICHI  
YAMASHIMA ATSUSHI

## (54) DIAPHRAGM VALVE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent deformation or damage of a valve seat, form a drive part compact, and use the valve seat of a variety of materials.

CONSTITUTION: A diaphragm valve is composed of a main body 1 having an inflow passage 1a and an outflow passage 1b, a hollow cylindrical guide member 2 engaged inside the main body 1, a valve shaft 3 provided at a center part of the guide member 2, an actuator cover 5, an air supply port 6, a drive part 7 formed integrally with the valve shaft 3 above it, a diaphragm presser positioned at a bottom part of the guide member 2, a second actuator member 10 positioned at a center of the diaphragm presser 9, and a first actuator member 11 positioned inside the second actuator member 10. The second actuator member 10 and the first actuator member 11 are driven by the drive part 7 and a spring 12 respectively.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-75017

(43)公開日 平成8年(1996)3月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 K 7/16  
7/17

識別記号

E  
Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-211464

(22)出願日 平成6年(1994)9月5日

(71)出願人 000155056

株式会社本山製作所

宮城県黒川郡大衡村大衡字亀岡5-2

(72)発明者 菅野 洋一

宮城県黒川郡大衡村大衡字亀岡5-2株式  
会社本山製作所内

(72)発明者 山島 淳

宮城県黒川郡大衡村大衡字亀岡5-2株式  
会社本山製作所内

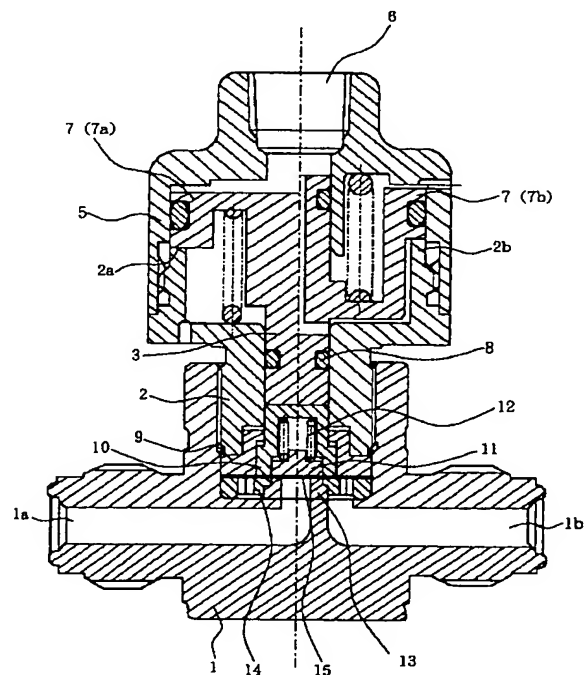
(74)代理人 弁理士 福森 久夫

(54)【発明の名称】 ダイヤフラム弁

(57)【要約】

【目的】 弁座の変形や損傷を防止でき、駆動部の小型化が図れ、また多様な材質の弁座を使用することができるダイヤフラム弁を提供する。

【構成】 流入路1aと流出路1bを有する本体1、本体1の内側に嵌合された中空筒状のガイド部材2、ガイド部材2の中央部に設けられた弁軸3、アクチュエータカバー5、エア供給口6、並びに弁軸3の上部にこれと一体に形成された駆動部7、ガイド部材2の底部に位置するダイヤフラム押え9、ダイヤフラム押え9の中央に位置する第2のアクチュエータ部材10、第2のアクチュエータ部材10の内側に位置する第1のアクチュエータ部材11、から構成される。第2のアクチュエータ部材10は駆動部7により、また第1のアクチュエータ部材11はばね12により、それぞれ駆動される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体の流入路と流出路とを有する本体と、前記流入路の周囲に配された弁座と、前記弁座の上に配置されて前記流入路と前記流出路の間の開閉を行うダイヤフラムと、前記ダイヤフラムの上部に設けられたアクチュエータボタン、前記アクチュエータボタンを上下方向に駆動する駆動部とを備えたダイヤフラム弁において、前記アクチュエータボタンが、前記ダイヤフラムの内側部分の上部に位置する第1のアクチュエータ部材と、前記ダイヤフラムの外側部分の上部に位置する第2

10 のアクチュエータ部材とからなることを特徴とするダイヤフラム弁。

【請求項2】 前記駆動部が前記第1のアクチュエータ部材を駆動する第1の駆動部分と、前記第2のアクチュエータ部材を駆動する第2駆動部分とからなることを特徴とする請求項1に記載のダイヤフラム弁。

【請求項3】 前記第1の駆動部分がばねにより駆動され、前記第2の駆動部分がガス圧により駆動されることを特徴とする請求項2に記載のダイヤフラム弁。

【請求項4】 前記第1の駆動部分と前記第2の駆動部分

20 部分がガス圧により駆動されることを特徴とする請求項2に記載のダイヤフラム弁。

【請求項5】 前記第1の駆動部分と前記第2の駆動部分が別々のガス圧により駆動されることを特徴とする請求項4に記載のダイヤフラム弁。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ダイヤフラム弁に関し、半導体や液晶等の製造分野を中心にした、一般ガスや液用のライン、特に高純度ライン、特殊ガスライン、あるいはサンプリングライン等に好適に用いることができる、メタルダイヤフラム弁に関するものである。

【0002】

【従来の技術】上記のようなダイヤフラム弁の従来構造の一例として、例えば半導体製造ラインの超高純度ガスのガス配管系において用いられるダイヤフラム弁を、図4に示した。この例は、より詳しくは、ダイレクトシール型ダイヤフラム弁であり、流入路101aと流出路101bを有する本体101、本体101の内側に嵌合されたガイド部材102、ガイド部材102の中央部に位置する弁軸103、アクチュエータカバー105、エア供給口106、並びに弁軸103の上部に形成された駆動部107、等から構成される。

【0003】弁軸103の外周には、弁軸103とガイド部材102との間を密封用の気密リング108が設けられる。ガイド部材102の底部には、ダイヤフラム押え109が位置する。ダイヤフラム押え109の中央の通孔内には中継ボール110が収納される。中継ボール110の下にはアクチュエータボタン111が位置する。本体101の流入路101aと流出路101bの上

部には、シート（弁座）112がシートホルダー113によって取り付けられる。シート112の上部とダイヤフラム押え109との間には、ダイヤフラム（メタルダイヤフラム）114が配置される。

【0004】ダイヤフラム114は、流入路101aと流出路101bの間を開閉する弁体として機能し、図5に詳しく示したように、ダイヤフラム押え109の外周下面とシートホルダー113との間で挟持され、ダイヤフラム114の中央部がシート112に接触あるいは離間する。ダイヤフラム114の開閉は、エア供給口106への圧搾空気の供給により行われる。

【0005】そして、この従来構造では、ダイヤフラム114を変形させてシート112をシールさせる力を、駆動部107からアクチュエータボタン111を介して加える構成としている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来構造では、上記のように、1つの駆動部から単体のアクチュエータボタンを介して力を加えてダイヤフラムを変形させ、弁座をシールする構成としている。ところがこの場合、流入路と流出路を通る流体圧によりダイヤフラムの下部に加わる内圧、並びにダイヤフラムを変形させる力が大きく、このため、ダイヤフラムにより弁座をシールするための力が相対的に小さくなるという問題がある。

【0007】特に高圧用弁の場合は、常に最高使用圧に対抗する力が最大となる。つまり、最高使用圧に対抗する力>ダイヤフラムを変形させる力>シールするための力、の関係となる。なお、最高使用圧に対抗する力とは、メタルダイヤフラムの場合、ダイヤフラムの有効面積×最高使用圧のことを指す。

【0008】そして、従来構造の場合、上記の対抗する力、変形させる力、並びにシールするための力の総合力に打ち勝つ力を、駆動部から単一のアクチュエータボタンを介してダイヤフラムに一体として加えるように設計される。このため、ダイヤフラムが弁座に接着した場合は、あるいは上記の内圧が最高使用圧より低い場合等には、過大な力が弁座に付加されてしまう。そしてこのため、弁座に過大な応力が発生して必要以上に変形したり、または、弁座の変形に応じてダイヤフラムの変形量が増大してダイヤフラムの寿命が縮まってしまう等の問題が生じる。

【0009】また、上記のように弁座に必要以上の過大な力が加わることから、使用可能な弁座（シート材質）が比較的材質の硬いものに制限されるという問題もある。

【0010】本発明は、上記従来技術の課題を解決するべくなされたものであり、過大な力が加わることによる弁座及びダイヤフラムの変形や損傷を防止することができ、駆動部の小型化が図れ、また多様な材質の弁座を使用することができるダイヤフラム弁を提供することを目

的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するべくなされたものであり、流体の流入路と流出路とを有する本体と、流入路の周囲に配された弁座と、弁座の上に配置されて流入路と流出路の間の開閉を行うダイヤフラムと、ダイヤフラムの上部に設けられたアクチュエータボタン、アクチュエータボタンを上下方向に駆動する駆動部とを備えたダイヤフラム弁において、アクチュエータボタンを、ダイヤフラムの内側部分の上部に位置する第1のアクチュエータ部材と、ダイヤフラムの外側部分の上部に位置する第2のアクチュエータ部材とからなる構成とする。

#### 【0012】

【作用】本発明のダイヤフラム弁では、アクチュエータボタンを、弁座のシール力に対抗する第1のアクチュエータ部材と、内圧がメタルダイヤフラムを押し上げる力に対抗する第2のアクチュエータ部材とに分離し、これらを別々に駆動する構成としたものである。そしてこのため、弁座には第1のアクチュエータ部材によって弁座をシールするのに必要なだけの力を加えることができる。

#### 【0013】

##### 【実施例】

（実施例1）図1に本発明の実施例のダイヤフラム弁の構造を示した。このダイヤフラム弁は、流体の流入路1aと流出路1bを有する本体1、本体1の内側に嵌合された中空筒状のガイド部材2、ガイド部材2の中央部に設けられた弁軸3、アクチュエータカバー5、エア供給口6、並びに弁軸3の上部にこれと一体に形成された駆動部7等から構成される。なお、駆動部7は、図において左側の駆動部7aをNO（常開）型の構造として、また右側の駆動部7bをNC（常閉）型の構造として、それぞれ示した。

【0014】弁軸3の外周には、弁軸3とガイド部材2との間を密封するための気密リング8が設けられている。ガイド部材2の底部にはダイヤフラム押え9が位置している。ダイヤフラム押え9の中央に形成された通孔内には、第2のアクチュエータ部材10が位置している。第2のアクチュエータ部材10の内側には第1のアクチュエータ部材11が位置している。ここで、第1のアクチュエータ部材11の上面と第2のアクチュエータ部材10の内底面との間にはばね12が設けられている。また、第2のアクチュエータ部材10の上面は弁軸3の下面に当接されている。

【0015】本体1の中央部の流入路1aと流出路1bの上部には、円筒状のシート（弁座）13がシートホルダー14により取り付けられている。またシート13の上部とダイヤフラム押え9との間には、ダイヤフラム15が配置されている。なお、以上の構成において本体1

やシートホルダー14はステンレススチールで、シート13は三フッ化エチレン樹脂やポリイミドあるいは四フッ化エチレン樹脂の合成樹脂で、ダイヤフラム15はニッケル合金等で、それぞれ構成される。

【0016】ダイヤフラム15は、流入路1aと流出路1bとの間の通路を開閉する弁体として機能する。即ち、ダイヤフラム15はダイヤフラム押え9の外周部下面とシート13との間で挟持されて、その中央部分がシート13に離間あるいは接触することで、流入路1aと流出路1bとの間の通路が開閉するのである。

【0017】この実施例において、ダイヤフラム15によるシート13のシールは、次のようにして行われる。すなわち、駆動部7が左側のNO型の駆動部7aの場合、まずエア供給口6に圧搾空気を供給する。すると、駆動部7が下方に押し下げられ、その際には弁軸3により、外側に位置する第2のアクチュエータ部材10が押し下げられる。

【0018】ここで、アクチュエータカバー5の内側部分の位置のガイド部材2には、突起状のストッパー2aが形成されている。そしてこのストッパー2aにより、駆動部7の下降位置は制限される。つまり、駆動部7および第2のアクチュエータ部材10の下降運動は、シート13がシールする直前に、ストッパー2aにより停止する。このため、駆動部7による駆動力がそのままシート13に加わることはない。そしてこの停止状態においては、第2のアクチュエータ部材10の下面とシートホルダー14の上面との間においてダイヤフラム15の外周部が挟持されており、これにより内圧によるダイヤフラム15が押し上げられる力に対抗した状態となる。

【0019】次いでこの停止状態において、内側に位置する第1のアクチュエータ部材11がばね12の弾性力によりシート13に押し付けられて、シート13はシールされる。これにより、ダイヤフラム15とシート13とが密着し、ダイヤフラム14が閉の状態となる。

【0020】また、上記圧搾空気の供給を解除した場合には、駆動部7が内側のばねの弾性により押し上げられる結果、ダイヤフラム15とシート13との間に隙間ができ、ダイヤフラム15が開の状態となる。

【0021】一方、駆動部7が右側のNC型の駆動部7bの場合には、圧搾空気が供給されていない状態では、駆動部7が内部のコイルばねの弾性によって下方に押し下げられる。この場合、アクチュエータカバー5の内側部分に設けられた上記同様な突起状のストッパー2bによって駆動部7の下降位置は制限され、駆動部7および第2のアクチュエータ部材10の下降運動は、シート13がシールする直前に停止される。また、この停止状態においては、上記と同様に、第1のアクチュエータ部材11がばね12の弾性力によりシート13に押し付けられてシート13がシールされて、ダイヤフラム14が閉の状態となる。

【0022】また、圧搾空気をエアー供給口6から供給した場合には、駆動部7が押し上げられる結果、ダイヤフラム15とシート13との間に隙間ができ、ダイヤフラム15が開の状態となる。

【0023】（実施例2）図2に本発明の他の実施例のダイヤフラム弁の構造を示した。このダイヤフラム弁は、流体の流入路21aと流出路21bを有する本体21、本体21の内側に嵌合された中空筒状のガイド部材22、ガイド部材22の内側に設けられた第2のアクチュエータ部材30、第2のアクチュエータ部材30の内側に位置する弁軸23、ダイヤフラム弁の上部に位置するアクチュエータカバー25、アクチュエータカバー25の上部中央に形成されたエアー供給口26、並びに弁軸23の上部にこれと一体に形成された駆動部27等から構成される。

【0024】弁軸23の外周等には、リング等からなる気密リングが適宜設けられている。ガイド部材22の底部にはダイヤフラム押え29が位置している。ダイヤフラム押え29の内側には、上記の第2のアクチュエータ部材30の下端部が位置している。またこの下端部の内側には、断面T字状の第1の押圧部材31a、ボール状の第2の押圧部材、板状の第3の押圧部材31c、第1のアクチュエータ部材31が順次縦方向に位置している。

【0025】本体21の中央部の流入路21aと流出路21bの上部には、円筒状のシート33がシートホルダー34により取り付けられている。またシート33とダイヤフラム押え29との間には、ダイヤフラム35が配置されている。なお、以上の構成において、本体21、シート33、シートホルダー34、ダイヤフラム35等は、上記した実施例と同様な材質で構成される。

【0026】ダイヤフラム35は、流入路21aと流出路21bとの間の通路を開閉する弁体として機能するので、ダイヤフラム押え29とシート33との間で挟持され、その中央部分がシート33に離間あるいは接触することで、流入路21aと流出路21bとの間の通路が開閉する。

【0027】更に、第2のアクチュエータ部材30の上部には、エアー供給口26から供給された圧搾空気により駆動される駆動部30aが設けられている。この駆動部30aは、上記圧搾空気が供給されない通常状態では、ばね30bにより図において下方向に押圧されている。また、第1のアクチュエータ部材31を押圧する弁軸23の上部の駆動部27も、エアー供給口26から供給された圧搾空気により駆動され、また、圧搾空気が供給されない通常状態では、ばね27aにより図において下方向に押圧されている。

【0028】ここで、ばね30bの押圧力は、ばね27aの押圧力よりも大きく設定されている。従って、エアー供給口26から供給される圧搾空気の圧力が比較的小さい状態では、駆動部27がばね27aの押圧力に抗して図において上移動するが、駆動部30aはばね30bの押圧力により図において下位置にある。また、エアー供給口26から供給される圧搾空気の圧力が大きい状態では、駆動部30aはばね30bの押圧力に抗して図において上移動するようになる。

【0029】この実施例において、ダイヤフラム35によるシート33のシール動作は、基本的には上記した実施例と同様であり、次のように行われる。

【0030】まず、圧搾空気が供給されていない状態では、駆動部30a、27がばね30b、27aの弾性力によってそれぞれ下方に押し下げられる。この場合、ガイド部材22の内側部分との係止によって駆動部30bの下降位置は制限され、駆動部30bおよび第2のアクチュエータ部材30の下降運動は、シート33がシールする直前に停止される。また、この停止状態においては、第1のアクチュエータ部材31が駆動部27のばね27aの弾性力によりシート33に押し付けられてシート33がシールされて、ダイヤフラム34が閉の状態となる。

【0031】また、圧搾空気をエアー供給口6から供給した場合、圧搾空気圧が低い状態では、駆動部27が押し上げられる結果、ダイヤフラム15とシート13との間に隙間ができ、ダイヤフラム15が開の状態となる。そしてこのように、エアー供給口6から低い圧搾空気を供給し、すなわち比較的小さな駆動力で、シートシール用の第1のアクチュエータ部材31を駆動させて、シート33のシールを動作することができる。

【0032】（実施例3）図3に別の実施例のダイヤフラム弁の構造を示した。このダイヤフラム弁は、図2に示した実施例と次の点で異なる以外は同様な構造なので、同一部分には同じ符号を用い、また同じ構造の箇所は説明を省略する。

【0033】すなわち、図3のダイヤフラム弁では、第1のアクチュエータ部材31と第2のアクチュエータ部材30とを別のガス圧により駆動している。そしてこのため、第1のアクチュエータ部材31の駆動用の駆動部27に圧搾空気圧を供給するためのエアー供給口26、並びに第2のアクチュエータ部材30の駆動用の駆動部30aに圧搾空気圧を供給するためのエアー供給口27を備えている。その他の構成は、図2の実施例と同様である。

【0034】ここで、図示した例では、エアー供給口26をアクチュエータカバー25の上部中央に、またエアー供給口27をガイド部材22にそれぞれ形成したが、これらに限定されることなく、適宜な個所に形成できることは言うまでもない。

【0035】この実施例におけるダイヤフラム35によるシート33のシール動作は、図2の実施例と同様であるため、説明は省略する。

【0036】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、アクチュエータボタンをダイヤフラムの内側部分の上部に位置する第1のアクチュエータ部材と、ダイヤフラムの外側部分の上部に位置する第2のアクチュエータ部材とに分割し、これらを別々に駆動する構成としたので、次のような効果が期待できる。

【0037】(1) 弁座に弁座をシールするのに必要なだけの力を加えることができ、過大な力を加える必要がないため、弁座の寿命の向上が図れ、弁座の過大な変形を防止できる。特に、高圧用弁（例えば  $150 \text{ kg/cm}^2$ ）を最高使用圧力以下で使用する場合や、流体、熱等によって軟化するような弁座材料の場合に有効であり、寿命向上や変形防止が図れる。また、過大な弁座への力による弁座への損傷が著しくてパーティクルが発生しやすかったオールメタルシールに有効に使用できる。

【0038】(2) 弁座のシールのために必要な力だけを加えれば良いため、駆動力が小さくて済み、駆動部が小型化できる。

【0039】(3) 弁座へ過大な力が加わるのが防止できるため、従来は使用できなかった比較的柔らかい材料を弁座に使用できる。例えば、従来のポリイミド、3フッ化エチレン樹脂の代わりに、4フッ化エチレン樹脂を使用できる。そして、このため、従来の材料では使用できなかった各種の特殊ガスの場合でも、有効に使用することができる。また従来は、樹脂製の弁座を用いた構成では使用が難しかった  $200 \text{ kg/cm}^2$  を超える超高

圧用にも、本発明のダイヤフラム弁の場合は使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のダイヤフラム弁の実施例の断面図である。

【図2】本発明のダイヤフラム弁の他の実施例の断面図である。

【図3】本発明のダイヤフラム弁の別の実施例の断面図である。

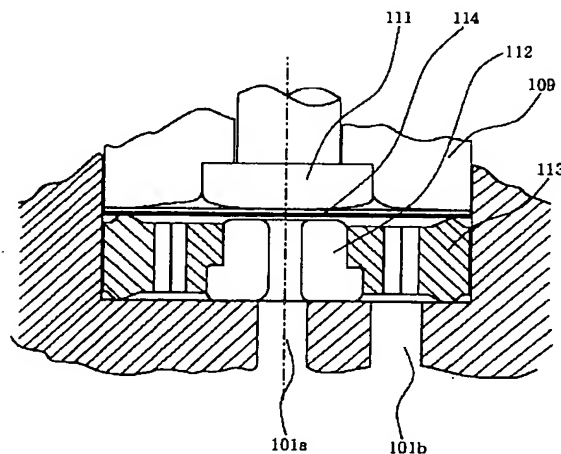
【図4】ダイヤフラム弁の従来例の断面図である。

【図5】図4の従来例の要部拡大図である。

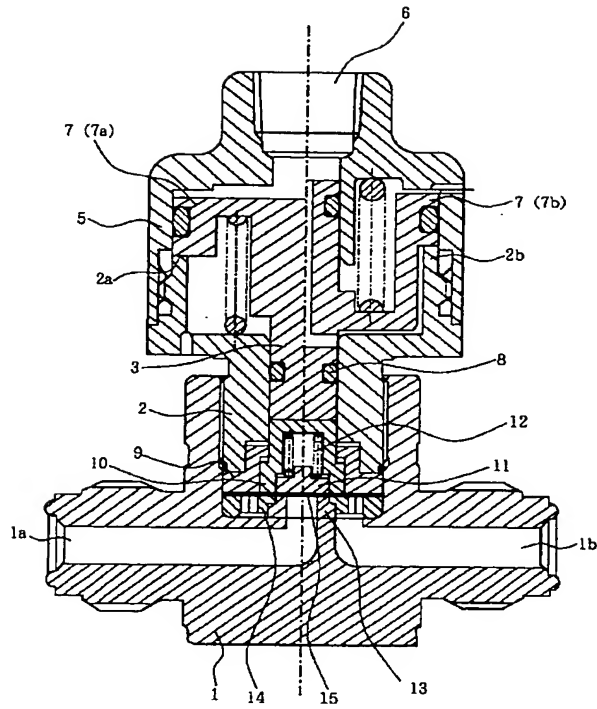
【符号の説明】

- 1、21 本体、
- 1a、21a 流入路、
- 1b、21b 流出路、
- 2、22 ガイド部材、
- 3、23 弁軸、
- 6、26、27 エア供給口、
- 7、27、30a 駆動部、
- 9、29 ダイヤフラム押え、
- 10、30 第2のアクチュエータ部材、
- 11、31 第1のアクチュエータ部材、
- 12、27a、30b バネ、
- 13、33 シート（弁座）、
- 14、34 シートホルダー、
- 15、35 ダイヤフラム。

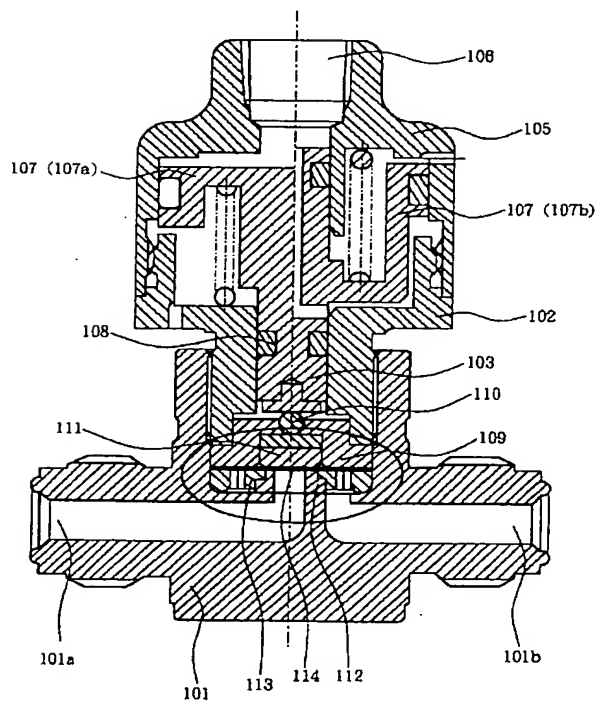
【図5】



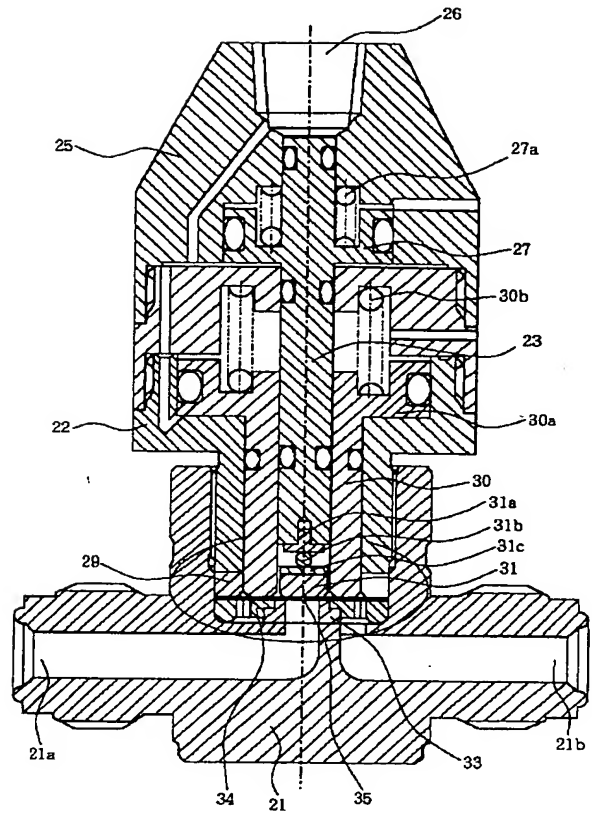
【図1】



【図4】



【図2】



(7)

特開平8-75017

【図3】

